

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-141392  
(P2000-141392A)

(43)公開日 平成12年5月23日(2000.5.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 2 9 C	43/56	B 2 9 C	4 F 2 0 2
	43/02		4 F 2 0 4
	43/36		4 J 0 0 2
	43/52		
// C 0 8 K	9/02	C 0 8 K	9/02
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

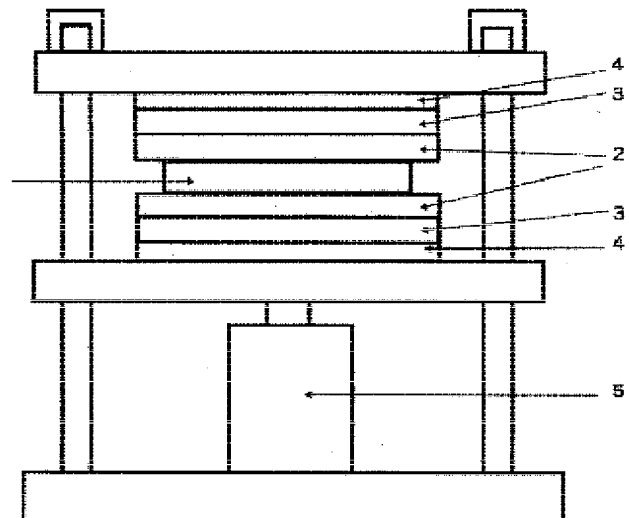
(21)出願番号	特願平10-318216	(71)出願人	000237020 ポリマテック株式会社 東京都中央区日本橋本町4丁目8番16号
(22)出願日	平成10年11月9日(1998.11.9)	(72)発明者	飛田 雅之 東京都北区田端5丁目10番5号ポリマテック株式会社R&Dセンター
		(74)代理人	100071098 弁理士 松田 省躬
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 高分子複合材料の成形方法および磁場配向プレス成形装置

(57)【要約】

【課題】 加熱成形金型から取り出す時に成形品が変形したり破損せず、また磁性充填材の配向の乱れが生じない賦形性の良い加熱冷却成形およびそのための磁場配向プレス成形装置用成形金型。

【解決手段】 磁性充填材と高分子材料を混合した高分子複合材料を、加熱機構ならびに冷却機構を備える成形金型に充填し、磁場雰囲気で加熱冷却成形する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 磁性充填材と高分子材料を混合した高分子複合材料を、磁場配向プレス成形装置の成形金型に充填し、磁場雰囲気中で加熱した後、同様に磁場雰囲気中で冷却成形することを特徴とする高分子複合材料の成形方法。

【請求項2】 高分子複合材料が、磁性充填材3～97重量%および高分子材料97～3重量%の混合割合であることを特徴とする請求項1に記載の高分子複合材料の成形方法。。

【請求項3】 磁性充填材が、繊維状物質に強磁性体を被覆してなることを特徴とする請求項1あるいは2に記載の高分子複合材料の成形方法。

【請求項4】 強磁性体の膜厚が、 $0.01\mu\text{m}$ ～ $5\mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする請求項3に記載の高分子複合材料の成形方法。

【請求項5】 冷却が、磁場配向プレス成形装置の成形金型に備えた冷却機構により行なわれることを特徴とする請求項1から4のいずれか1に記載の高分子複合材料の成形方法。

【請求項6】 成形金型が加熱温度および冷却温度の制御機構を備えていることを特徴とする請求項5に記載の高分子複合材料の成形方法。

【請求項7】 加熱冷却機構および永久磁石を内蔵することを特徴とする請求項1から6のうちの1に記載の成形方法に使用する磁場配向プレス成形装置用成形金型。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、高分子複合材料中に磁性充填材を一定方向に高度に配向させる高熱伝導材料用の高分子複合材料の成形方法および磁場配向プレス成形装置用成形金型に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来より、磁性体粒子と高分子材料からなる高分子複合材料を磁場雰囲気中で加熱成形する方法は公知である。たとえば、特開昭49-51593号公報には、導電性磁性体粉末と絶縁材料の混合物を流動状態で外部磁場を加えながら硬化させる基本的製法が開示されている。特開昭53-53796号公報によれば、磁性線状体をシートの厚み方向に磁場配向させる製法で異方導電性シートを得ている。特公平4-74804号公報には、特定粒径の導電性磁性体粒子と絶縁性高分子弾性体を主成分とする未硬化複合体を磁場処理して架橋させた特定硬度、特定厚さの異方性導電性ゴムシートが開示されている。

【0003】これら従来の製造方法によって得られる成形体の用途は、主に異方性導電性部品や感圧導電性部品が主体であった。また、磁性成分が多いこれらの導電性磁性粒子と高分子材料の混合物の磁場配向成形方法としては、磁場雰囲気中で加熱成形する従来の方法で特に問題

はなかった。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】ところが、高い熱伝導性などの特定の物理的性質を有する繊維状物質に強磁性体を被覆して磁性充填材として使用する場合は、磁力線に沿って配向する強磁性体の成分は被覆層のみとなり少ないので、従来の単純な磁場加熱成形方法では十分に磁性充填材を配向させることができなかった。

【0005】マトリックスの高分子材料が熱硬化性樹脂あるいは熱架橋ゴムの場合には、熱硬化反応後でも高温では硬化物の弾性率が低いため、加熱成形金型から取り出す時に成形品が変形したり破損してしまうことがある。一方、マトリックスが熱可塑性高分子の場合には、磁性充填材との混合物を加熱溶融させた状態で、シリコーンゴムなどと同様に磁場雰囲気中で加熱成形しても、加熱金型から取出す工程で磁場が除去されてしまうので磁性充填材の配向が乱れてしまい、また賦形性の悪いものとなる。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、磁性充填材と高分子材料を混合した高分子複合材料を、加熱機構ならびに冷却機構を備える成形金型に充填し、磁場雰囲気中で加熱冷却成形するようにした。さらに本発明は、磁性充填材と高分子材料を混合した高分子複合材料を磁場雰囲気中で加熱成形する際に、成形金型に冷却機構を備えた磁場配向プレス成形装置を使用して行うものである。

【0007】本発明の高分子複合材料の成形方法は、磁性充填材と高分子材料を混合した高分子複合材料を、加熱機構ならびに冷却機構を備える成形金型に充填し、磁場雰囲気中で加熱および冷却成形するものである。成形金型に加熱機構に加えて冷却機構も備え、加熱硬化後に冷却機構を作用させることによって、熱硬化性樹脂あるいは熱架橋ゴムの場合には熱硬化反応後でも硬化した成形品の弾性率が大きくなり、成形品の形状保持性が改善され、取り出し時などに生じる成形品の破損を防ぐことができる。

【0008】さらに、加熱硬化時に磁場雰囲気中で一定方向に十分に配向した磁性充填材は、冷却時も磁場雰囲気におかれるために、最終成形品中でより高度の配向を保つことができる。一方、マトリックスの高分子材料が熱可塑性の場合には、磁場雰囲気中で熱可塑性高分子を加熱溶融させて磁性充填材を一定方向に配向させ、かつ、磁場雰囲気中で溶融した熱可塑性高分子中の磁性充填材の配向を保持した状態で成形金型を冷却して固化させるので、賦形性が良好で、磁性充填材がより高度に配向した成形体を得ることができる。

【0009】磁場雰囲気を生じさせる手段としては、永久磁石による方法あるいは電磁石による公知の方法が適用できる。磁性充填材の配向方向を決定する磁場の方向

については、N極とS極の引き合う磁場、あるいはN極とN極、S極とS極の反発する磁場のいずれかを目的に応じて選択できる。磁場の強度を表す磁束密度は、500～18000ガウスの範囲が好ましい。500ガウス未満では磁性充填材の十分な配向が不可能であり、18000ガウスを越える強い磁束密度を得ることは容易ではなく経済的にも不利である。

【0010】また、磁場発生手段として永久磁石を使用する際には、永久磁石を固定する部分と加熱機構ならびに冷却機構を構成する部分とは、別体でも一体化された構造でも差し支えない。しかし、一体化してよりコンパクトな構成にした方が成形金型内の高分子複合材料へ高い磁束密度を与えられるので好適である。加熱温度および冷却温度については制御機構を備える方が好ましい。なお、冷却機構に関しては必ずしも温度制御が必要でなく、常温まで一斉に冷却する方法を採用してもかまわない。

【0011】本発明で使用する磁性充填材としては、ニッケル系およびニッケル系合金、鉄系および鉄系合金、窒化鉄系、フェライト系、バリウムフェライト系、コバルト系合金、マンガン系合金、ネオジウム／鉄／ホウ素系やサマリウム／コバルト系などの希土類系合金から選ばれる少なくとも1種の粒子状あるいは繊維状の磁性充填材が挙げられる。また、他の組成や形状の充填材物質に、ニッケル系およびニッケル系合金、鉄系および鉄系合金、窒化鉄系、フェライト系、バリウムフェライト系、コバルト系合金、マンガン系合金、ネオジウム／鉄／ホウ素系やサマリウム／コバルト系などの希土類系合金から選ばれる少なくとも1種の強磁性体を被覆した磁性充填材を使用できる。

【0012】さらに他の組成や形状の充填材物質としては、熱伝導性、電気伝導性、誘電性、圧電性、焦電性、熱膨張係数、弾性率などの特定の性質に優れる繊維状物質が好ましい。具体的には、黒鉛化炭素などの高弾性率、高熱伝導率、高電気伝導度の繊維状物質、あるいは、銅、銀、金、白金、アルミニウムなどの高熱伝導率、高電気伝導度の金属繊維状物質、フッ化ビニリデンやチタン酸ジルコン酸鉛などの高分子系あるいは無機系の強誘電性繊維状物質、焦電性繊維状物質が挙げられる。これらの特定の性質に優れる繊維状物質に強磁性体を被覆し、本発明の成形方法によって特定の性質が優れた異方性を有する成形品を得ることができる。

【0013】繊維状物質に強磁性体を被覆する方法としては、無電解メッキ法、電解メッキ法、真空蒸着やスパッタリングなどによる物理的蒸着法、化学的蒸着法、塗装、浸漬などの公知の方法が利用できる。被覆する強磁性体の膜厚については限定するものではないけれども、0.01 $\mu\text{m}$ ～5 $\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。0.01 $\mu\text{m}$ よりも薄いと強磁性体を被覆した磁性充填材を配向させる場合に磁性が不十分なために磁場配向しにくい。5 $\mu\text{m}$ を

越えると磁力線に沿って配向しやすくなるけれども、特定の性質の異方性の発現程度が少なくなるので好ましくない。さらに好ましい強磁性体の膜厚は、0.05 $\mu\text{m}$ ～2 $\mu\text{m}$ の範囲である。

【0014】高分子複合材料中の磁性充填材とマトリックスの高分子材料との濃度については特定するものではないけれども、高分子複合材料中の磁性充填材が3～97重量%、高分子材料が97～3重量%の範囲であることが好ましい。磁性充填材の濃度が3重量%未満の場合は磁性充填材の所望の特性を発揮するのに不十分である。一方、磁性充填材の濃度が97重量%を越えると、複合材料としての粘度が大きくなって磁場雰囲気での磁性充填材の配向が不十分になる。

【0015】本発明で使用するマトリックスの高分子材料は特定するものではない。目的とする成形品の硬さや機械的強度、耐熱性、電気的特性、耐久性、信頼性などの要求性能に応じて選択できる。熱可塑性の高分子材料としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンプロピレン共重合体などのエチレン $\alpha$ オレフィン共重合体、ポリメチルペンテン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、エチレン酢酸ビニル共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール、ポリフッ化ビニリデンやポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、スチレンアクリロニトリル共重合体、ABS樹脂、ポリフェニレンエーテルおよび変性PPE樹脂、脂肪族および芳香族ポリアミド類、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリメタクリル酸およびそのメチルエステルなどのポリメタクリル酸エステル類、ポリアクリル酸類、ポリカーボネート、ポリフェニレンスルフィド、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルニトリル、ポリエーテルケトン、ポリケトン、液晶ポリマー、シリコーン樹脂、アイオノマー等の熱可塑性樹脂、スチレンブタジエンまたはスチレンイソプレングム共重合体とその水添ポリマーおよびスチレン系熱可塑性エラストマー、オレフィン系熱可塑性エラストマー、塩化ビニル系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー等の熱可塑性エラストマー等が挙げられる。

【0016】熱硬化性高分子材料としては、天然ゴム、ブタジエンゴム、イソプレングム、スチレンブタジエン共重合ゴム、ニトリルゴム、水添ニトリルゴム、クロロプレングム、エチレンプロピレングム、塩素化ポリエチレン、クロロスルホン化ポリエチレン、ブチルゴムおよびハロゲン化ブチルゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴム等の架橋ゴム、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂等が挙げられる。また、これらの

高分子材料から選択される複数の高分子材料からなるポリマーアロイを使用したり公知の可塑剤や安定剤などの添加剤を配合しても差し支えない。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】本発明は、磁性充填材と高分子材料からなる高分子複合材料中の磁性充填材を一定方向に、より高度に配向させる高分子複合材料の成形方法および磁場配向プレス成形装置用成形金型である。本発明で使用する磁場配向プレス成形装置の例を図1に示す。磁場配向プレス成形装置は、成形金型1の両側に永久磁石ユニット2を配置し、さらに冷却ユニット3、加熱板4を配置して、加圧装置5でプレス成形する。成形金型1は温度制御装置を備える加熱板4と冷却ユニット3によって加熱温度および冷却温度を制御することができる。

【0018】磁性充填材としてニッケルを無電解メッキ法で被覆した炭素繊維20重量%と、高分子材料として熱可塑性エラストマー80重量%を混合した高分子複合材料を、図1に示す磁場配向プレス成形装置の加熱機構ならびに冷却機構を備える成形金型1に入れ、磁場雰囲気中で320℃で加熱溶融させる。さらに同一の磁場雰囲気中で図3に示す冷却ユニットの冷媒配管6に冷却水を流して室温まで冷却させてからシート状の成形品Aを取り出した。磁石のS極とN極とが引き合うような構成では、磁性充填材13は図7に示すようにシートAの厚さ方向に配向し、S極とS極、あるいはN極とN極のように反発する磁場の構成では磁性充填材13は、図8に示すように成形したシートの面内方向に配向する。

【0019】図4に、本発明の磁場配向プレス成形装置用成形金型を示す。この磁場配向プレス成形装置では、永久磁石を内蔵する加熱冷却ユニット8を使用しており、図5に示す加熱ヒーター部9と冷却温度を制御する冷媒配管6および永久磁石10を一体化したコンパクトな構造としてある。このように一体化してコンパクトな構成にすることによって成形金型内の高分子複合材料へ強い磁場を与えることが可能になる。図6には磁場発生手段として電磁石11を使用した本発明の磁場配向プレス成形装置用成形金型の例を示してある。

【0020】以下、実施例を挙げて本発明をさらに詳しく説明する。

【実施例1】磁性充填材としてニッケルを0.3μmの厚さで被覆した炭素繊維（大阪ガス株式会社製 S249 直径13μm、長さ100μm）5重量%と、高分子材料としてスチレン系熱可塑性エラストマー（三菱化学製 ラバロンT320C）95重量%からなる混合物を単軸押出機で溶融混合してペレット化した。このペレットをTダイで押出成形して厚さ2.05mmのシート状物を得た。

【0021】図1に示す本発明の磁場配向プレス成形装置の加熱機構ならびに冷却機構を備える成形金型1に、

厚さ2.05mmのシート状物を充填し、磁束密度5000ガウスのS極とN極の引き合うサマリウムコバルト系永久磁石を内蔵するユニットの間に挟んで加圧し、320℃で5分間、加熱溶融させた。その後、同一の加圧および磁場雰囲気下で15分間で室温まで冷却させた。得られた厚さ2mmの磁性充填材とスチレン系熱可塑性エラストマーからなる高分子複合材料のシート状成形品は、厚さが均一で反りが無かった。光学顕微鏡で観察すると、ニッケルを被覆した炭素繊維が厚さ方向に高度に配向していた。

#### 【0022】

【実施例2】磁性充填材としてニッケルを0.3μmの厚さで被覆した炭素繊維（大阪ガス株式会社製 S249）30重量%と、高分子材料として熱硬化型1液性エポキシ樹脂（株式会社スリーボンド製 TB2280C）70重量%を混合して脱泡した液状の高分子複合材料を、図4に示す本発明の磁場配向プレス成形装置の加熱機構ならびに冷却機構を備える成形金型1に充填し、磁束密度5000ガウスのS極とN極の引き合うサマリウムコバルト系永久磁石を内蔵するユニットの間に挟んで加圧し、150℃で30分間、加熱硬化させた。硬化後は同一の加圧および磁場雰囲気下で10分間で室温まで冷却させた。得られた厚さ1mmの磁性充填材とエポキシ樹脂からなるシート状成形品は、厚さが均一で反りは無かった。光学顕微鏡観察によればニッケルを被覆した炭素繊維が厚さ方向に高度に配向していた。シートの厚さ方向の2端子抵抗値は1.2Ω、熱伝導率は0.6W/mKであった。

#### 【0023】

【比較例1】磁性充填材としてニッケルを0.3μmの厚さで被覆した炭素繊維（大阪ガス株式会社製 S249 直径13μm、長さ100μm）5重量%と、高分子材料としてスチレン系熱可塑性エラストマー（三菱化学製 ラバロンT320C）95重量%からなる混合物を単軸押出機で溶融混合してペレットを得た。このペレットをTダイで押出成形して厚さ2.05mmのシート状物を得た。

【0024】冷却機構を備えない従来の磁場配向プレス成形装置の成形金型に、厚さ2.05mmのシート状物を充填して、磁束密度5000ガウスのS極とN極の引き合うサマリウムコバルト系永久磁石を内蔵するユニットの間に挟んで加圧し、320℃で5分間、加熱溶融させた。加熱溶融させた複合材料を含む成形金型を装置から取り出し、外部の圧力および磁場の無い雰囲気中で室温まで冷却した。得られた厚さ2mmの磁性充填材とスチレン系熱可塑性エラストマーからなるシート状成形品は、反りや厚さむらは無かったけれども、光学顕微鏡で観察するとニッケルを被覆した炭素繊維の厚さ方向の配向は不十分であった。

#### 【0025】

【比較例2】磁性充填材としてニッケルを $0.3\mu\text{m}$ の厚さで被覆した炭素繊維(大阪ガス株式会社製 S249)30重量%と、高分子材料として熱硬化型1液性エポキシ樹脂(株式会社スリーボンド製 TB2280C)70重量%を混合して脱泡した液状の高分子複合材料を、冷却機構を備えない従来の磁場配向プレス成形装置の成形金型に充填し、磁束密度5000ガウスのS極とN極の引き合うサマリウムコバルト系永久磁石を内蔵するユニットの間に挟んで加圧し、 $150^{\circ}\text{C}$ で30分間、加熱硬化させて数分後に取り出した。厚さ1mmの磁性充填材とエポキシ樹脂からなるシート状成形品は、取り出し時にかかった応力で変形し反っていた。また、光学顕微鏡観察によればニッケルを被覆した炭素繊維の厚さ方向の配向は不十分であった。シートの厚さ方向の2端子抵抗値は $24\Omega$ 、熱伝導率は $0.2\text{W}/\text{mK}$ であった。

【0026】従来の装置と成形方法による比較例1は、磁性被覆した炭素繊維と熱可塑性エラストマーからなる高分子複合材料を磁場雰囲気中で加圧加熱成形した後に、磁場の無い状態で冷却したものであり、磁性充填材の配向が不十分である。同様に比較例2はマトリックスが熱硬化性エポキシ樹脂の場合で、磁性充填材の配向が不十分であるとともに成形後に取り出したシートは変形していた。実施例1、実施例2の本発明の成形方法および磁場配向プレス成形装置用成形金型のよれば、厚さが均一で反りが無くて賦形性に優れた成形品を得ることができる。また、磁性充填材が高度に配向しているために、導電性や熱伝導性など特定の異方性成形体が得られた。

【0027】

【発明の効果】以上のように、本発明の高分子複合材料の成形方法および磁場配向プレス成形装置用金型は、反りや厚さのむらが無く、賦形性が良好で、かつ、磁性充填材が高度に配向した実用的で有用な異方性導電性材料

や異方性熱伝導性材料などの成形品を得ることができる。また、本発明の成形方法および磁場配向プレス成形装置用成形金型は、射出成形、トランスファー成形、押出成形、ブロー成形、回転成形等の成形方法および装置に応用し様々な形状の成形品を提供することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明で使用する磁場配向プレス成形装置の例

【図2】本発明の磁場配向プレス成形装置用成形金型の冷却ユニットの例

【図3】本発明の磁場配向プレス成形装置用成形金型の冷却ユニットの例

【図4】本発明で使用する磁場配向プレス成形装置の例

【図5】本発明の磁場配向成形装置用成形金型の永久磁石付き加熱冷却ユニットの例

【図6】本発明の磁場配向プレス成形装置の例

【図7】本発明の成形方法で製造した成形品の例

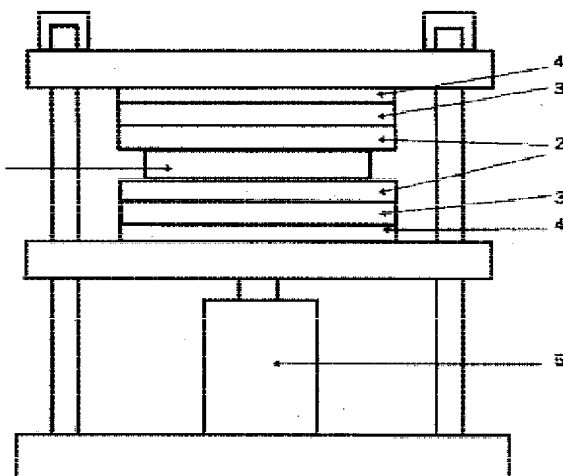
【図8】本発明の成形方法で製造した成形品の例

【図9】本発明の成形方法で製造した成形品の例

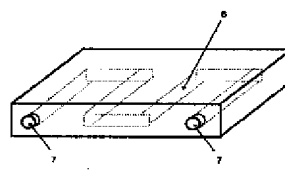
【符号の説明】

- 1 成形金型
- 2 永久磁石ユニット
- 3 冷却ユニット
- 4 加熱板
- 5 加圧ユニット
- 6 冷媒配管
- 7 冷却媒体入出力口
- 8 永久磁石付き加熱冷却ユニット
- 9 加熱ヒーター部
- 10 永久磁石
- 11 電磁石
- 12 加熱冷却ユニット
- 13 配向した磁性充填材

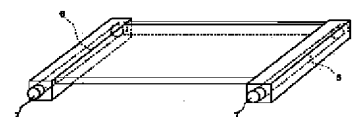
【図1】



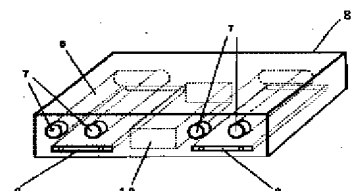
【図2】



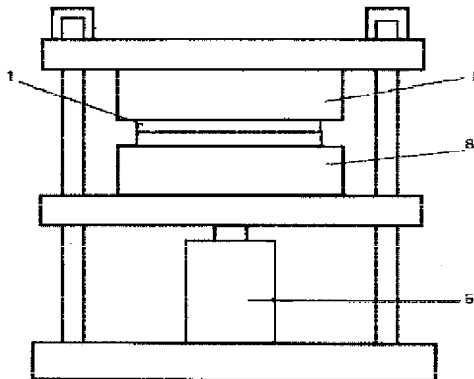
【図3】



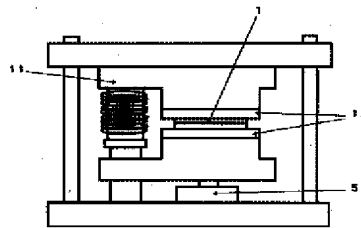
【図5】



【図4】



【図6】



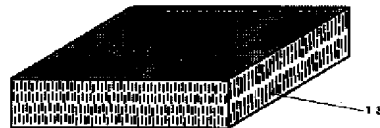
【図7】



【図8】



【図9】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年11月24日（1998. 11. 24）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 高分子複合材料の成形方法  
および磁場配向プレス成形装置用成形金型

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】磁性充填材としてニッケルを無電解メッキ法で被覆した炭素繊維20重量%と、高分子材料として熱可塑性エラストマー80重量%を混合した高分子複合材料を、図1に示す磁場配向プレス成形装置の加熱機構ならびに冷却機構を備える成形金型1に入れ、磁場雰囲気中で320℃で加熱熔融させる。さらに同一の磁場雰囲気中で図3に示す冷却ユニットの冷媒配管6に冷却水を流

して室温まで冷却させてからシート状の成形品を取り出した。磁石のS極とN極とが引き合うような構成では、磁性充填材13は図7に示すようにシートの厚さ方向に配向し、S極とS極、あるいはN極とN極のように反発する磁場の構成では磁性充填材13は、図8に示すように成形したシートの面内方向に配向する。

## 【手続補正3】

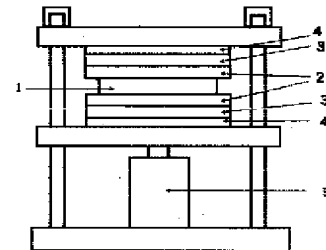
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup> )	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C O S L 101/00 B 2 9 K 105:16 505:00		C O S L 101/00	
F ターム(参考)	4F202 AB11 AD03 AD19 AM29 AR06 AR12 AR15 CA09 CB01 CD27 CN01 CN05 CN21 CS10 4F204 AB11 AD03 AD19 AM29 AR06 AR12 AR15 FA01 FB01 FF06 FF21 FN11 FN15 FQ01 FQ15 4J002 AC011 AC031 AC061 AC071 AC081 AC091 AC111 BB031 BB051 BB121 BB151 BB171 BB221 BB241 BC031 BC061 BD041 BD141 BE031 BE061 BF031 BG041 BG101 BN151 CC031 CD001 CF061 CF071 CG001 CH091 CL001 CM041 CN011 CN031 CP031 DC006 DE116 FA046 FB076 FD016 FD116 GQ00		

**PAT-NO:** JP02000141392A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000141392 A  
**TITLE:** METHOD FOR MOLDING POLYMER  
COMPOSITE MATERIAL AND  
MAGNETIC FIELD ORIENTED PRESS  
FORMING MACHINE  
**PUBN-DATE:** May 23, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HIDA, MASAYUKI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
POLYMATECH CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP10318216  
**APPL-DATE:** November 9, 1998

**INT-CL (IPC):** B29C043/56 , B29C043/02 , B29C043/36 , B29C043/52 ,  
C08K009/02 , C08L101/00

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve shapability without warp or thickness uneneness by filling a polymer composite material obtained by mixing a magnetic filler with a polymer material in a die having a heating mechanism and a cooling mechanism, and molding it by heating and cooling in a magnetic field atmosphere.



**SOLUTION:** The magnetic field oriented press forming machine comprises permanent magnet units 2 disposed at both sides of a die, a cooling unit 3 and a heating plate 4. The machine press forms by a press 5. The die controls a heating temperature and a cooling temperature by the plate 4 and the unit 3 having a temperature controller. A sheet-like formed material of a polymer composite material made of an obtained magnetic filler and a styrene thermoplastic elastomer has a uniform thickness and no warp. When observed by an optical microscope, carbon fibers covered with nickel are highly oriented in a thickness direction.

**COPYRIGHT:** (C)2000,JPO